

© EP0000 / EPO

PN - JP10121913 A 19980512
 PD - 1998-05-12
 PR - JP19960283686 19961025
 OPD - 1996-10-25
 TI - COMPRESSION DEVICE SET IN LOW LIQUEFIED POINT GAS FEED PLANT
 IN - BABA TOSHIKI
 PA - KOBE STEEL LTD
 IC - F01K25/10 ; F04C29/04 ; F04D29/58
 © WPI / DERWENT

TI - Compressing device in low liquefying point gas plant e.g. LNG plant - has heat exchanger provided in intermediate flow path, for cooling compressed gas
 PR - JP19960283686 19961025
 PN - JP10121913 A 19980512 DW199829 F01K25/10 004pp
 PA - (KOBM) KOBE STEEL LTD
 IC - F01K25/10 ; F04C29/04 ; F04D29/58
 AB - J10121913 The device (21) has a pair of compressors (22,24) which are provided to compress the gas from the plant.
 - A heat exchanger (27) is provided in intermediate flow path (26). The heat exchanger cools the compressed gas using the cold heat generated due to vapourisation of LNG.
 - ADVANTAGE - Simplifies structure.
 - (Dwg.1/6)
 OPD - 1996-10-25
 AN - 1998-329521 [29]
 © PAJ / JPO

PN - JP10121913 A 19980512
 PD - 1998-05-12
 AP - JP19960283686 19961025
 IN - BABA TOSHIKI
 PA - KOBE STEEL LTD
 TI - COMPRESSION DEVICE SET IN LOW LIQUEFIED POINT GAS FEED PLANT
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a sea water feed facility for raising a temperature of a gasified low liquefied point gas so as to simplify a structure by interposing a heat exchanger for cooling compressed gas in a compressed gas flow passage utilizing cryogenic effect generated at the time of gasifying of low temperature liquefied gas.
 - SOLUTION: A low liquefied point gas feed plant formed in such a constitution that LNG in a LNG tank 1 is led into an evaporator 3 by a pump 2, LNG is gasified therein so as to become an NG condition, and thereby, an expansion turbine 4 is driven, and a power generator is driven by its power so as to generate power, is provided with a compression device 21 formed by interposing a heat exchanger 27 in an intermediate flow passage 26 between a delivery port 23 of a compressor 22 and a suction port 25 of a compressor 24. Delivery gas from the expansion turbine 4 is led into the heat exchanger 27, a temperature is raised by carrying out heat exchange between the delivery gas and compression gas from the compressor 22. On the other hand, compression gas is compressed by the compressor 24 therein, and is fed out. An induction power generator 28 is arranged on an end part of a rotary shaft of the expansion turbine 4 so as to stably hold rotational speed of a turbine even when a load is changed.
 I - F01K25/10 ; F04C29/04 ; F04D29/58

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-121913

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月12日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

F 0 1 K 25/10

F 0 1 K 25/10

W

F 0 4 C 29/04

F 0 4 C 29/04

N

F 0 4 D 29/58

F 0 4 D 29/58

M

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平8-283686

(22) 出願日

平成 8 年(1996)10月25日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町 1 丁目 3 番 18 号

(72) 発明者 馬場 利秋

兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 3 番 1 号

株式会社神戸製鋼所高砂製作所内

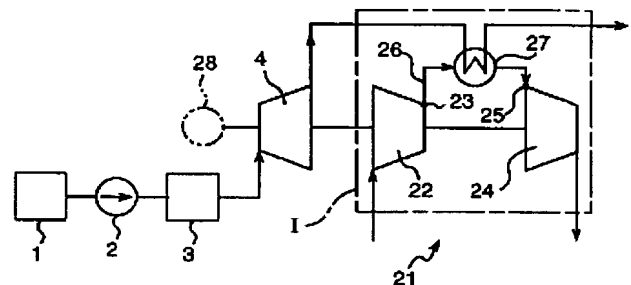
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 低液化点ガス供給プラントに設置する圧縮装置

(57) 【要約】

【課題】 よりシンプルな構成からなる低液化点ガスの供給プラントに設置する圧縮装置を提供する。

【解決手段】 第 1 段圧縮機 2 2 の吐出口 2 3 に接続した圧縮ガスの流路である中間流路 2 6 に LNG タンク 1、ポンプ 2、蒸発器 3、膨張タービン 4 を経て、液化天然ガスの気化時に生じる冷熱を利用して上記圧縮ガスを冷却する熱交換器 7 を介して形成してある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮ガスの流路に低温液化ガスの気化時に生じる冷熱を利用して上記圧縮ガスを冷却する熱交換器を介設して形成したことを特徴とする低液化点ガス供給プラントに設置する圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、低温液化ガス、例えばLNG、即ち液化天然ガスを気化させて天然ガスを送り出す低液化点ガス供給プラントに設置する圧縮装置 10 に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のガスの供給プラントとして図5に示すものが公知である。この供給プラントでは、LNGタンク1内のLNGをポンプ2により蒸発器3に導き、ここでLNGを気化させてNG、即ち天然ガスの状態にして、これにより膨張タービン4を駆動するようになっている。そして、タービンを回転させることにより発電機5を駆動して発電する一方、膨張して温度低下した天然ガスと、海水供給設備6から供給される海水とを熱交換器7にて熱交換させることにより天然ガス 20 を昇温させるようになっている。この他、同種の供給プラントで海水を使用するものとしては、実開昭58-73905号公報に開示のものがある。

【0003】一方、上述したLNG供給プラントでは、例えば図6に示すような計装設備、即ち圧縮装置を有するのが一般である。この図6では、モータ8により圧縮機9および10を駆動する2段型圧縮装置の例を示し、圧縮機9の吐出口11と圧縮機10の吸込口12との間の中間流路13に圧縮ガスを冷却するための熱交換器1 30 4が設けられている。そして、冷却装置15、ポンプ16および熱交換器14を含む冷却用流路17に冷却媒体を循環させ、熱交換器14にて、この冷却媒体により上記圧縮ガスから熱を奪うようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のLNG供給プラントでは、発電機5、天然ガスを昇温させるために海水供給設備が必要である他、このプラントとは別に設けられる計装設備用としてモータ8、冷却装置15が必要であり、設備が複雑になるという問題があった。本発明 40 は、斯る従来の問題をなくすことを課題としてなされたもので、よりシンプルな構成からなる低液化点ガス供給プラントに設置する圧縮装置を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、圧縮ガスの流路に低温液化ガスの気化時に生じる冷熱を利用して上記圧縮ガスを冷却する熱交換器を介設して形成した。

【0006】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の一形態を図面にしたがって説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る2段型圧縮装置21を示し、図5に示す設備と同一の部分については、互いに同一番号を付して説明を省略する。この圧縮装置21は、第1段目の圧縮機22の吐出口23から第2段目の圧縮機24の吸込口25との間の中間流路26に、熱交換器27を備えている。また、圧縮機22および24は膨張タービン4により駆動されるようになっている。膨張タービン4からの温度低下した吐出ガスは熱交換器27に導かれ、ここで圧縮機22により圧縮され温度上昇した圧縮ガスとの間で熱交換して昇温した後、熱交換器27から送り出される一方、上記圧縮ガスは冷却された後、圧縮機24によりさらに圧縮されて送り出される。

【0007】このように、この設備では、図5に示すLNG供給プラントおよび図6に示す圧縮装置を設けた場合のように、発電機、海水供給設備、モータおよび冷却装置を必要とせず、シンプルな構成になっている。また、この設備は、海水を必要としない故、海から離れた内陸部でも設置できる。なお、この第1実施形態では、LNGガスを利用した例を示したが、本発明は、これに限定するものでなく、これに代わる低温液化ガスを利用した圧縮装置も含むものである。また、この第1実施形態では、膨張タービン4を使用した例について説明したが、本発明は、これに限定するものではなく、膨張タービン4に代えて、軸流圧縮機、或はスクリュ圧縮機を用いた圧縮装置も含むものである。これらの点については、以下に記述する各実施形態に係る圧縮装置についても同様である。

【0008】図1において、二点鎖線で示すように、圧縮装置21を駆動する膨張タービン4の回転軸の端部に、誘導発電機28を付加してもよい。そして、このように構成することにより、負荷変化時にもタービンの回転数を安定化することが可能になり、圧縮ガスを安定して供給できるようになる。さらに、誘導発電機28を付加することにより、上記回転数を一層安定化できるとともに、膨張タービン4の回転動力が大きくなった際に、発電可能となる。図2は、本発明の第2実施形態に係る圧縮装置31を示し、この圧縮装置31は図1に示す一点鎖線の枠I内の構成を図2に示す一点鎖線の枠II内の構成に代えたものであり、他の構成は図1に示すものと実質的に同一である。また、図2において、図1に示す部分と共通する部分については、互いに同一番号を付してある。

【0009】この圧縮装置31は、第1段目の圧縮機22と第2段目の圧縮機24との間の中間流路26に熱交換器27を有するとともに、圧縮機24の吐出口32に接続した吐出流路33に流量調節弁34および熱交換器35とを備えている。この熱交換器35には熱交換器27を出た天然ガスが通過するようになっており、この天 50

3

然ガスと吐出流路33中の圧縮ガスとの間で、上記同様に熱交換可能となっている。また、吐出口32と流量調節弁34との間の吐出流路33の部分から分岐して、流量調節弁36を経て、熱交換器35の2次側の吐出流路33の部分に合流するバイパス流路37が設けてあり、圧縮機24から熱交換器35を流入する圧縮ガスの量と、この熱交換器35をバイパスする圧縮ガスの量との比率を適宜調節できるようになっている。なお、流量調節弁34、36に代えて三方切換弁を用いてもよい。そして、斯る構成により熱交換器27による天然ガスの昇温が不十分な場合には、さらに熱交換器35により天然ガスの昇温が可能となる。

【0010】図3は、本発明の第3実施形態に係る圧縮装置41を示し、図3において図1に示す圧縮装置21と共通する部分については、互いに同一番号を付してある。この圧縮装置41では、蒸発器3の2次側の流路を2本の流路に分岐させ、一方の流路に膨張タービン4、熱交換器27および圧力制御弁42を設け、他方の流路に膨張タービン4A、熱交換器27と同様の熱交換器27Aを設け、流量調節弁42、熱交換器27Aの各々の2次側の流路を合流させて形成してある。また、熱交換器27には、モータ43により駆動される圧縮機44の吐出流路45を通過させ、熱交換器27Aには、モータ46により駆動される圧縮機47の吐出流路48を通過させ、圧縮ガスと天然ガスとの間で熱交換させることにより天然ガスを温度上昇させ、かつ圧縮ガスを温度降下させるようになっている。なお、この図3では、膨張タービン4、4Aにより発電機49、49Aを駆動するようにした例を示している。

【0011】また、ここに示す例の場合、膨張タービン4、4Aでの膨張比を異ならせてある。膨張タービン4Aの出口温度が例えば-30℃程度になるように膨張タービン4Aでの膨張比を従来一般的に採用されている値にすると、圧縮機47から吐出された圧縮ガスは熱交換器27Aにて-10℃程度になり、冷凍用として利用できる。一方、膨張タービン4の吐出温度が例えば0℃程度になるように膨張タービン4での膨張比を小さくすると、圧縮機44から吐出された圧縮ガスは熱交換器27にて10℃程度になり、冷房用として利用できる。なお、圧力制御弁42は、膨張タービン4が定格状態で運転できるように圧力制御するためのものである。また、膨張タービン4および4Aの内の少なくともいずれか一方に、流量調節用の可変ノズルを設けてもよい。これにより、天然ガスの流量が変化した場合においても、上記可変ノズルにより、上記膨張タービンの吸込側の天然ガスの流量を安定に保つことができるようになり、常に定格仕様に近いガス膨張比を保つことができるとともに、吐出された後の天然ガスの温度を安定させることが可能となる。

【0012】図4は、本発明の第4実施形態に係る圧縮

4

装置51を示し、図4において図3に示す圧縮装置41と共通する部分については、互いに同一番号を付してある。この圧縮装置51では、蒸発器3の2次側の流路に第1段目の膨張タービン4、熱交換器27、第2段目の膨張タービン4B、熱交換器27Bおよび圧力制御弁42が設けてある。また、モータ52により駆動される圧縮機53の吐出口54に接続した吐出流路55を熱交換器27Bに至らせ、ここから出た吐出流路55の部分から分岐し、熱交換器27を経て、熱交換器27Bの一次側の吐出流路55の部分に合流する分岐流路56を設けて形成してある。なお、この図4では、膨張タービン4、4Bにより発電機49、57を駆動するようにした例を示してある。

【0013】このように、圧縮機53から吐出された圧縮ガスの一部を再冷却することにより、この圧縮ガスによる冷房能力を向上させることができる。なお、分岐流路56に分岐してくるガスの流量を調節するために分岐部に3方切換弁を設けてもよく、或は分岐流路に流量調節弁を設けてもよい。以上、第2～第4実施形態においても、海水供給設備、およびこれを利用した冷却装置等を必要とせず、シンプルな構成になっている。また、各実施形態は、海水を必要としない故、海から離れた内陸部でも設置できるようになっている。上述した各実施形態では、膨張タービン数が1或は2台で、圧縮機数が1或は2台のものを示したが、本発明はこれらの台数を何ら限定するものではない。

【0014】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明によれば、圧縮ガスの流路に低温液化ガスの気化時に生じる冷熱を利用して上記圧縮ガスを冷却する熱交換器を介設して形成してある。このため、気化した低液化点ガスを昇温させるのに海水供給設備が不要になる等、よりシンプルな構成からなる低液化点ガスの供給プラントを形成することが可能になる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る圧縮装置の全体構成を示す図である。

【図2】 本発明の第2実施形態に係る圧縮装置の要部を示す図である。

【図3】 本発明の第3実施形態に係る圧縮装置の全体構成を示す図である。

【図4】 本発明の第4実施形態に係る圧縮装置の全体構成を示す図である。

【図5】 従来の天然ガス供給プラントの全体構成を示す図である。

【図6】 図5に示す天然ガス供給プラントに付属する計装設備の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

1 LNGタンク

2 ポンプ

3 蒸発器

4、4A、4B 膨

張タービン

21 圧縮装置

26 中間流路

B 熱交換器

22、24 圧縮機

27、27A、27

31 圧縮装置

35 熱交換器

44、47、53 圧縮機

55 吐出流路

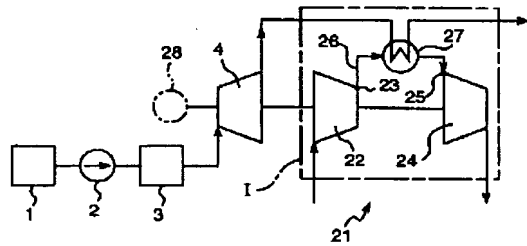
33 吐出流路

41 圧縮装置

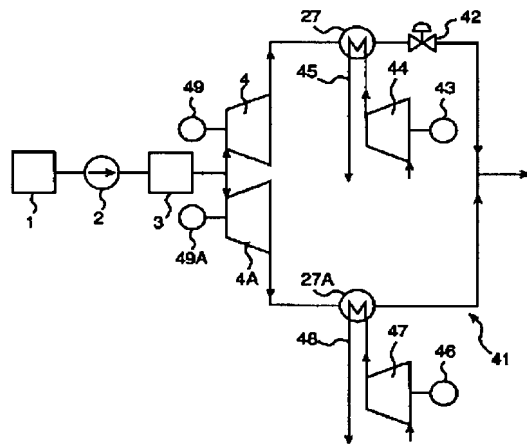
51 圧縮装置

56 分岐流路

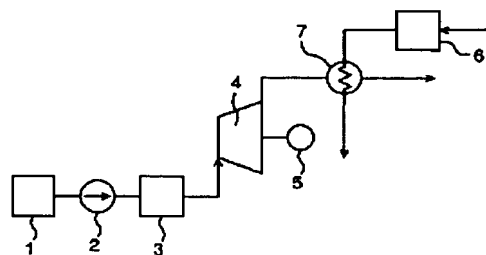
【図1】



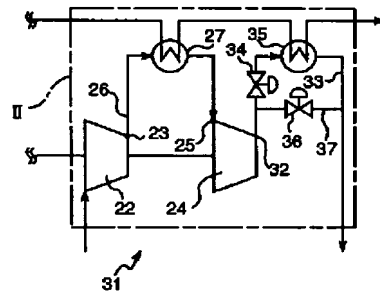
【図3】



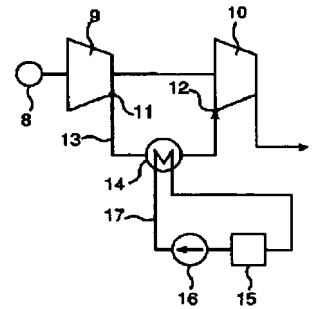
【図5】



【図2】



【図6】



【図4】

